

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-186828

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl. H04N 9/04
H04N 9/73

(21)Application number : 07-000137 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

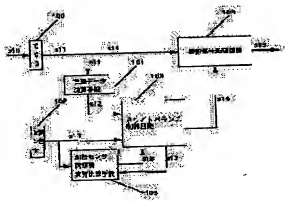
(22)Date of filing : 05.01.1995 (72)Inventor : SHIBUYA NORITOSHI
SAKAGAMI SHIGEO
NAKAYAMA MASAOKI

(54) VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain excellent white balance even from any light source or object by using white data with white data reliability higher than preceding white data reliability so as to reference a color temperature of a surrounding light.

CONSTITUTION: A solid-state image pickup element 100 provides an output of a picture element signal s11 and the picture element signal s11 is given to a color difference data arithmetic means 101, in which the signal is converted into color difference data S12 of an object. A colorimetric sensor reliability arithmetic comparison means 105 obtains the probability that colorimetric sensor data s13 detected by a colorimetric sensor 102 are actually white and compares the probability with a reference probability s17 given from a white balance control circuit 103 and gives a comparison result s16 to the white balance control circuit 103. As a result, the white balance control circuit 103 taking color temperature of a surrounding light into account calculates a white balance gain s14 to control the white balance based on the comparison result s16 between the color difference data S12 of an object and the colorimetric sensor data s13 and gives the result to an image signal processing circuit 104.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A video camera characterized by providing the following. A solid state image sensor which incorporates a lightwave signal from a photographic subject and is changed into an electrical signal A colorimetry sensor of ambient light which detects RB information at least and outputs colorimetry sensor data A color difference data operation means to calculate color difference data of said photographic subject from an electrical signal changed by said solid state image sensor A white balance control means which calculates white balance gain and controls a white balance of said photographic subject, According to white balance gain calculated by said white balance control means, it has a picture signal processing circuit which a signal from said solid state image sensor is changed, and outputs it. A white detection means to detect white data with which said white balance control means is equivalent to a white portion of said photographic subject from said color difference data, It is based on a whiteness degree calculation means to ask for order of approximation to white of said white data, and the number of said white data and order of approximation to white of said white data. A white data reliability operation means to search for white data reliability by which white data is equivalent to actually white probability. A colorimetry sensor reliability operation means to search for colorimetry sensor reliability with which said colorimetry sensor data is equivalent to actually white probability. A color temperature detection means to detect a color temperature of said white data, and a color temperature of said colorimetry sensor data, A white data reliability comparison means to measure white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, and current white data reliability. A colorimetry sensor reliability comparison means to judge whether magnitude of said colorimetry sensor reliability is over a reference value, A color temperature of said white data and a color temperature of said colorimetry sensor data are equal. A gain operation means to calculate said white balance gain and to supply said picture signal processing circuit from said white data when it is higher than white data reliability at the time of renewal of white balance gain of last time [data reliability / said / current / white] and said colorimetry sensor reliability is over a reference value

[Claim 2] A video camera characterized by providing the following. A solid state image sensor which incorporates a lightwave signal from a photographic subject and is changed into an electrical signal A colorimetry sensor of ambient light which detects RB information at least and outputs colorimetry sensor data A color difference data operation means to calculate color difference data of said photographic subject from an electrical signal changed by said solid state image sensor A white balance control means which calculates white balance gain and controls a white balance of said photographic subject, According to said white balance gain, it has a picture signal processing circuit which a signal from said solid state image sensor is changed, and outputs it. A white detection means to detect white data with which said white balance control means is equivalent to a white portion of said photographic subject from said color difference data, It is based on a whiteness degree calculation means to ask for order of approximation to white of said white data, and the number of said white data and order of approximation to white of said white data. A white data reliability operation means to search for white data reliability by which said white data is equivalent to actually white probability, A chromatic color decision

means to judge whether said white data is a chromatic color under [various] the light source, A white data reliability comparison means to measure a color temperature detection means to detect a color temperature of said colorimetry sensor data, and white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain and current white data reliability. When current white data reliability is higher than white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, from said white data, calculate said white balance gain and a picture signal processing circuit is supplied. Even if current white data reliability is higher than white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain A gain operation means to be judged as a chromatic color under the light source which has said white data with said chromatic color decision means, and to judge said white data to be a chromatic color when a color temperature of the light source and a color temperature of said colorimetry sensor data are equal, and to forbid an operation of said white balance gain

[Claim 3] Light source Rhine where a white detection means becomes the system of coordinates centering on R component and B component of white data from a locus of R component of white under the light source of arbitration and B component is assumed. A video camera [equipped with a means to detect a white portion of a photographic subject by carrying out the sample only of R component and B component of each color of a photographic subject in case a location plotted by R component and B component of each color of a photographic subject is near said light source Rhine] according to claim 1 or 2.

[Claim 4] Light source Rhine where a white detection means becomes the system of coordinates centering on R component and B component of white data from a locus of R component of white under the light source of arbitration and B component is assumed. By R component and B component of data which carried out averaging of each color of a photographic subject A video camera [equipped with a means to detect a white portion of said photographic subject by carrying out the sample only of R component and B component of data which carried out averaging of each color of said photographic subject in case a location plotted is near said light source Rhine] according to claim 1 or 2.

[Claim 5] A video camera according to claim 1 or 2 equipped with a means compute order of approximation to white, based on distance of a location plotted by R component and B component of data by which white detection was carried out supposing light source Rhine where a whiteness degree calculation means becomes the system of coordinates centering on R component and B component of white data from a locus of R component of white under the light source of arbitration, and B component, and said light source Rhine.

[Claim 6] A video camera according to claim 1 equipped with a means compute order of approximation to white of RB information on said ambient light, supposing light source Rhine where a colorimetry sensor reliability calculation means becomes the system of coordinates centering on R component and B component of RB information of ambient light from a locus of R component of white under the light source of arbitration, and B component based on distance of a location plotted by R component and B component of RB information of said ambient light, and said light source Rhine.

[Claim 7] A video camera [equipped with a means to judge whether a location where a chromatic color decision means is plotted by system of coordinates centering on R component and B component of white data supposing a field of R component of a chromatic color under / various / the light source and B component by R component and B component of data by which white detection was carried out exists in said field] according to claim 2.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the video camera in which a good white balance is possible in any light sources and photographic subjects.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the white balance of a video camera has the orientation of automation, and importance is attached to the accuracy. As the conventional white balance control method, it is shown, for example in JP,4-73356,A.

[0003] Below, the conventional white balance control method is explained. Drawing 11 shows the block diagram of the white balance control system in this conventional video camera. In drawing 11, 1100 is a taking lens. 1101 is drawing which controls the quantity of light. 1102 is an image pick-up means to change photographic subject light into a color picture signal s111. 1105 is a gain control means which controls the chrominance-signal gain of the color picture signal s111 by the image pick-up means 1102. 1103 is a color temperature detection means to detect the color temperature of the image pick-up screen by the image pick-up means 1102. 1104 is a color temperature compensation means to generate the chrominance-signal gain control signal s114 based on the color temperature data s113 which is the output of the color temperature detection means 1103, and to supply the gain control means 1105, in order to compensate the color temperature of the color picture signal s111 by the image pick-up means 1102.

[0004] About the white balance control system constituted as mentioned above, the actuation is explained below. First, the color picture signal s111 changed by the image pick-up means 1102 branches in the Main signal system and the signal system for white balances, and the color picture signal s111 of the signal system for white balances is changed into the color temperature data s113 of an image pick-up screen by the color temperature detection means 1103.

[0005] Next, the color temperature compensation means 1104 computes the chrominance-signal gain control signal s114 for compensating the color temperature of the color picture signal s111 of the Main signal system based on the color temperature data s113, and supplies it to the gain control means 1105. The gain control means 1105 controls the chrominance-signal gain of a color picture signal s111 based on the chrominance-signal gain control signal s114, and outputs the color picture signal s115 by which color temperature compensation was carried out.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional configuration, when white did not exist in an image pick-up screen, or when the chromatic color near white existed, the color temperature which was mistaken with the color temperature detection means 1103 was computed, and it had the trouble that a mistaken color temperature compensation will arise.

[0007] The purpose of this invention is offering the video camera which can obtain a good white balance in any light sources and photographic subjects.

[0008]

[Means for Solving the Problem] A solid state image sensor which a video camera according to claim 1 incorporates a lightwave signal from a photographic subject, and is changed into an

electrical signal, A colorimetry sensor of ambient light which detects RB information at least and outputs colorimetry sensor data, A color difference data operation means to calculate color difference data of a photographic subject from an electrical signal changed by solid state image sensor, It has a white balance control means which calculates white balance gain and controls a white balance of a photographic subject, and a picture signal processing circuit which a signal from a solid state image sensor is changed, and outputs it according to white balance gain.

[0009] In this case, a white detection means to detect white data with which a white balance control means is equivalent to a white portion of a photographic subject from color difference data, It is based on a whiteness degree calculation means to ask for order of approximation to white of white data, and the number of white data and order of approximation to white of computed white data. A white data reliability operation means to search for white data reliability by which white data is equivalent to actually white probability, A colorimetry sensor reliability operation means to search for colorimetry sensor reliability with which colorimetry sensor data is equivalent to actually white probability, A color temperature detection means to detect a color temperature of white data, and a color temperature of colorimetry sensor data detected by colorimetry sensor, A white data reliability comparison means to measure white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, and current white data reliability, A colorimetry sensor reliability comparison means to judge whether magnitude of colorimetry sensor reliability is over a reference value, A color temperature of white data and a color temperature of colorimetry sensor data are equal, and higher than white data reliability at the time of renewal of white balance gain of last time [data reliability / current / white]. And when colorimetry sensor reliability is over a reference value, it has a gain operation means to calculate white balance gain and to supply a picture signal processing circuit from white data.

[0010] A solid state image sensor which a video camera according to claim 2 incorporates a lightwave signal from a photographic subject, and is changed into an electrical signal, A colorimetry sensor of ambient light which detects RB information at least and outputs colorimetry sensor data, A color difference data operation means to calculate color difference data of a photographic subject from an electrical signal changed by solid state image sensor, It has a white balance control means which calculates white balance gain and controls a white balance of a photographic subject, and a picture signal processing circuit which a signal from a solid state image sensor is changed, and outputs it according to white balance gain.

[0011] In this case, a white detection means to detect white data with which a white balance control means is equivalent to a white portion of a photographic subject from color difference data, It is based on a whiteness degree calculation means to ask for order of approximation to white of this white data, and the number of white data and order of approximation to white of white data. A white data reliability operation means to search for white data reliability by which white data is equivalent to actually white probability, A chromatic color decision means to judge whether white data is a chromatic color under [various] the light source, A white data reliability comparison means to measure a color temperature detection means to detect a color temperature of colorimetry sensor data, and white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain and current white data reliability, When current white data reliability is higher than white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, from white data, calculate white balance gain and a picture signal processing circuit is supplied. Even if current white data reliability is higher than white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain It was judged as a chromatic color under the light source which has white data with a chromatic color decision means, and when a color temperature of the light source and a color temperature of colorimetry sensor data are equal, it has a gain operation means to judge white data to be a chromatic color and to forbid an operation of white balance gain.

[0012]

[Function] According to the configuration according to claim 1, the lightwave signal from a photographic subject is changed into a picture signal with a solid state image sensor, and the color difference data of a photographic subject is calculated for this picture signal with a color difference data operation means. The white data applied to the white portion of a photographic subject from this color difference data with a white detection means is detected, it asks for the

order of approximation to the white of this white data with a whiteness degree calculation means, and the white data reliability by which white data is equivalent to actually white probability with a white data reliability operation means based on the order of approximation to the number and white of white data is searched for. A colorimetry sensor detects the colorimetry sensor data of ambient light which is RB information at least, and the colorimetry sensor reliability with which this colorimetry sensor data is equivalent to actually white probability with a colorimetry sensor reliability operation means is searched for. A color temperature detection means detects the color temperature of white data, and the color temperature of colorimetry sensor data. A white data reliability comparison means compares the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, and current white data reliability, and it judges whether the magnitude of colorimetry sensor reliability is over the reference value with the colorimetry sensor reliability comparison means. A gain operation means has the color temperature of white data, and the equal color temperature of colorimetry sensor data, is higher than the white data reliability at the time of the renewal of white balance gain of last time [data reliability / current / white], and when colorimetry sensor reliability is over the reference value, from white data, calculates white balance gain and outputs it to a picture signal processing circuit. [of a color temperature]

processing circuit. [of a color temperature]
[0013] By the above, the good white balance by exact white data without the incorrect decision over change of the light source or change of a photographic subject can be obtained. According to the configuration according to claim 2, the lightweight signal from a photographic subject is changed into a picture signal with a solid state image sensor, and the color difference data of a photographic subject is calculated for this picture signal with a color difference data operation means. The white data applied to the white portion of a photographic subject from this color difference data with a white detection means is detected, it asks for the order of approximation to the white of this white data with a whiteness degree calculation means, and the white data reliability by which white data is equivalent to actually white probability with a white data reliability operation means based on the order of approximation to the number and white of white data is searched for. With a chromatic color decision means, it judges whether white data is under [various] the light source. A colorimetry sensor detects the colorimetry sensor data of ambient light which is RB information at least, and a color temperature detection means detects the color temperature of colorimetry sensor data. A white data reliability comparison means compares the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, and current white data reliability. When current white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, from white data, a gain operation means calculates white balance gain, and supplies it to a picture signal processing circuit. Even if current white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain It is judged as the chromatic color under the light source which has white data with a chromatic color decision means, and when the color temperature of the light source and the color temperature of colorimetry sensor data are equal, white data is judged to be a chromatic color and the operation of white balance gain is forbidden.

[0014] By the above, the good white balance by exact white data without the incorrect decision over change of the light source or change of a photographic subject can be obtained.

[0015]

[0015] [Example] The example of this invention is explained below, referring to a drawing.

[Example] The example of this invention is explained below, referring to a drawing.
The [1st example] Drawing 1 is the block diagram of the white balance control system in the video camera of the 1st example of this invention. In drawing 1, 100 is solid state image sensors, such as CCD (charge-coupled device) which changes the lightwave signal s10 from a photographic subject into an electrical signal, and is outputted as a picture signal s11.

photographic subject into an electrical signal, and is outputted as a picture signal s11. [0016] 101 is a color difference data operation means to calculate the color difference data (B-Y data, R-Y data) s12 of a photographic subject from the picture signal s11 changed by the solid state image sensor 100. 102 is a colorimetry sensor which detects the colorimetry sensor data s13 which is the RGB (red, green, blue) information on ambient light.

[0017] 105 calculates the probability for the colorimetry sensor data s13 to be white, and is a colorimetry sensor reliability operation comparison means to output a comparison result s16, as

compared with a reference value s17. 103 is a white balance control circuit in consideration of the color temperature of the ambient light which gives a reference value s17 to the colorimetry sensor reliability operation comparison means 105 while it calculates the white balance gain s14 based on the colorimetry sensor data s13 and the color difference data s12 of a photographic subject which are the RGB information on ambient light, and a comparison result s16 and controls the white balance of a photographic subject.

[0018] 104 is a picture signal processing circuit which the picture signal s11 from a solid state image sensor 100 is changed according to the white balance gain s14, and outputs a picture signal s15 by multiplying a picture signal s11 by the white balance gain s14. Here, a white balance control means consists of a picture signal processing circuit 103 and a colorimetry sensor reliability operation comparison means 105.

[0019] Actuation of the video camera of the 1st example constituted as mentioned above is explained. If the lightwave signal s10 of a photographic subject goes into a solid state image sensor 100, a solid state image sensor 100 will be changed into an electrical signal, and will be outputted as a picture signal s11. A picture signal s11 is changed into the color difference data (B-Y data, R-Y data) s12 of a photographic subject by the color difference data operation means 101. The colorimetry sensor reliability operation comparison means 105 gives a comparison result s16 to the white balance control circuit 103 as compared with the reference value s17 with which the colorimetry sensor data s13 detected by the colorimetry sensor 102 is given from the white balance control circuit 103 in quest of actually white probability (henceforth colorimetry sensor reliability).

[0020] Consequently, the white balance control circuit 103 in consideration of the color temperature of ambient light calculates the white balance gain s14 for controlling a white balance based on the color difference data (B-Y data, R-Y data) s12, the colorimetry sensor data s13, and the comparison result s16 of a photographic subject, and supplies it to the picture signal processing circuit 104. The picture signal processing circuit 104 outputs the picture signal s15 which multiplied the picture signal s11 by the white balance gain s14, and was able to take the white balance.

[0021] Drawing 2 is the block diagram showing the concrete configuration of the white balance control circuit 103 and the colorimetry sensor reliability operation comparison means 105 which the color temperature of the ambient light in drawing 1 was taken into consideration. In drawing 2, WB20 is 1st light source table memory which has memorized the locus (henceforth light source Rhine) of the B-Y data of the white under the light source of arbitration, and R-Y data at the color difference plane centering on B-Y and R-Y, and the output is s21.

[0022] The value to which WB21 extracted and carried out averaging of the color difference data (B-Y data, R-Y data) of the white portion of a photographic subject with reference to the 1st light source table memory WB20 from the color difference data s12 (henceforth white data). It is a white detection means to calculate the value (henceforth full-screen data) which carried out averaging of all the color difference data (B-Y data, R-Y data) of a photographic subject, and the output is s22 and consists of white data and full-screen data. The above-mentioned full-screen data supports a means to detect the white portion of a photographic subject by carrying out the sample only of R component and B component of data which carried out averaging of each color of the photographic subject in claim 4. In addition, the white detection means WB21 performs two processings, white detection and a full-screen average (average of all color difference data), so that it may mention later.

[0023] WB(s)22 are the 1st light source table memory WB20 and the 2nd same light source table memory, the table of the completely same contents as the 1st light source table memory WB20 is stored, and the output is s23. WB23 is a whiteness degree calculation means to ask for the order of approximation (henceforth a whiteness degree) to the white of the white data which is the output s22 of the white detection means WB21, and full-screen data, and the output is s25.

[0024] WB24 based on the number of the white data which is the whiteness degree of white data and the output s24 of the white detection means WB21 which are the output s25 of the whiteness degree calculation means WB23. The probability for white data to be actually white. While asking for (it is hereafter called white data reliability), it is a white data reliability operation

means to search for the white data reliability of full-screen data based on whenever [whiteness degree / of the full-screen data which is the output s25 of the whiteness degree calculation means WB23 /, and dispersion / of the color difference data of a photographic subject], and an output is s26. In addition, although later mentioned about the calculation procedure of whenever [dispersion], whenever [this dispersion] is computed with the whiteness degree calculation means WB23. The whiteness degree calculation means WB23 computes and outputs whenever [dispersion / in full-screen average data], and a whiteness degree and the whiteness degree of white data.

[0025] WB25 is a colorimetry sensor reliability operation means by which the colorimetry sensor data s13 which is the RGB information on ambient light computes the colorimetry sensor reliability of the actually white probability s13, i.e., colorimetry sensor data, and an output is s211. WB26 is a color temperature detection means to detect the color temperature of white data and the color temperature of the colorimetry sensor data s13 which are the output s22 of the white detection means WB21, and an output is s210.

[0026] WB27 is a white data reliability comparison means to measure, the current white data reliability which is the output s26 of the white data reliability operation means WB26, and the output s28 of the reliability memory WB28, i.e., the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain memorized by the reliability memory WB28, and an output is s29. It is a colorimetry sensor reliability comparison means to judge whether the current colorimetry sensor reliability which is the output s211 of the colorimetry sensor reliability operation means WB25 is compared with the reference value memorized by the output s214 WB210 of the reliability memory WB210, i.e., reliability memory, and, as for WB29, the above-mentioned current colorimetry sensor reliability (output s211) is over the reference value (output s214), and an output, i.e., a comparison result, is s16.

[0027] WB211 is a gain operation means to calculate the white balance gain s14 based on the output s16 of the colorimetry sensor reliability comparison means WB29, the output s29 of the white data reliability comparison means WB27, the output s22 of the white detection means WB21, and the output s210 of the color temperature detection means WB26. That is, this gain operation means WB211 has equal color temperature of white data and color temperature of the colorimetry sensor data s13 which are the output s22 of the white detection means WB21. Current white data reliability (output s26) is higher than the white data reliability at the time of the last shift (output s28). And when colorimetry sensor reliability (output s211) is over the reference value (output s214), from white data (output s22), the white balance gain s14 is calculated and the picture signal processing circuit 104 is supplied. Moreover, this gain operation means WB211 gives an output s17 as a reference value to the reliability memory WB210, and gives it as a reference value to the reliability memory WB28 as an output s212.

[0028] Drawing 3 is a flow chart which shows the algorithm of the white balance control circuit 103 in consideration of the above-mentioned color temperature of ambient light. Below, actuation is explained, referring to drawing 2 and drawing 3. The white detection means WB21 compares light source Rhine and the color difference data s12 of a photographic subject which are memorized by the 1st light source table memory WB20. The value which extracted and carried out averaging of the color difference data (B-Y, R-Y data) of the white portion of a photographic subject by taking up the color difference data near light source Rhine (R-Y, B-Y data) (henceforth, white data). The value (henceforth, full-screen data) which carried out averaging of all the color difference data (B-Y, R-Y data) of a photographic subject is calculated. (step 30 of drawing 3).

[0029] Moreover, it compares and asks for light source Rhine and white data which are memorized by the 2nd light source table memory WB22 in the order of approximation (the following, whiteness degree) to the white of white data and full-screen data (s22), and full-screen data (s22) with the whiteness degree calculation means WB23 (step 31 of drawing 3). Moreover, with the white data reliability operation means WB24, while searching for the probability (henceforth, white data reliability) for white data to be actually white, based on the whiteness degree (s25) of white data, and the number (s24) of white data The white data reliability of full-screen data is searched for based on the whiteness degree (s25) of full-screen

data, and whenever [dispersion / in the color difference data of a photographic subject]. The white data reliability of white data and full-screen data is measured, and white data with higher white data reliability is reset with white data (s22) (step 32 of drawing 3).

[0030] With the colorimetry sensor reliability operation means WB29, the probability (henceforth colorimetry sensor reliability) for the colorimetry sensor data s13 to be actually white is searched for (step 33 of drawing 3). With the gain operation means WB211, it judges whether the color temperature of white data and the color temperature of colorimetry sensor data which were detected by the color temperature detection means WB26 are equal (step 34 of drawing 3). Moreover, after asking for white data (s22), the white data reliability comparison means WB27 compares the white data reliability (s26) of the present white data, and the white data reliability (s28) of the white data at the time of the last shift (step 35 of drawing 3). Furthermore, the reference value (s214) memorized by present colorimetry sensor reliability and memory WB210 with the colorimetry sensor reliability comparison means WB29 is compared (step 36 of drawing 3). It is based on the above three comparison results. The gain operation means WB211. The color temperature of the white data s22 and the color temperature of the colorimetry sensor data s13 which were able to be found with the color temperature detection means WB26 are in agreement (step 34 of drawing 3). The white data reliability of the present white data more highly (step 35 of drawing 3) than the white data reliability of the white data at the time of the last shift. And when colorimetry sensor reliability is beyond a reference value (step 36 of drawing 3) Calculate the white balance gain s14 and the picture signal processing circuit 104 is given. Current white data reliability is given to the reliability memory WB28, the reference value s17 over a colorimetry sensor is given to the reliability memory WB210, and if it becomes other than this, the output of the reference value over the operation, the current white data reliability, and the colorimetry sensor of white balance gain will be forbidden.

[0031] Here, the meaning which judges coincidence with the color temperature of white data and the color temperature of colorimetry sensor data is explained. That is, when the color temperature of white data differs from the color temperature of colorimetry sensor data, it is thought that the white of a photographic subject differs from the color of ambient light, and the color of a photographic subject can be judged to be a chromatic color instead of white (achromatic color). Therefore, in order not to carry out tenebrescence (it is made an achromatic color) of the chromatic color, coincidence with the color temperature of white data and the color temperature of colorimetry sensor data is judged.

[0032] Below, meaning [reference value / reliability / of colorimetry sensor data] is explained. That is, when the reliability of colorimetry sensor data is lower than a reference value, it is the case that the probability for colorimetry sensor data to be white is low (for example, the distance of a sensor and a photographic subject is extremely small), and since it becomes the cause of malfunction, referring to colorimetry sensor data in this case is measuring the reliability of colorimetry sensor data with the reference value.

[0033] The meaning which sets up the one where reliability is higher with white data for the reliability of white data and full-screen data as compared with the next is explained. That is, in order to raise two, white data and full-screen data, for the candidate of the data used when calculating white balance gain, among those to use the data of the direction near white, I hear that data with higher reliability is taken up as the means, and it is.

[0034] Drawing 4 is the color difference plan showing the contents of processing of white detection. The outline of processing of extracting the color difference data (B-Y data, R-Y data) of the white portion of the photographic subject of white detection is explained using drawing 4 . Drawing 4 (a) is a rectangular coordinate system centering on B-Y and R-Y, L1 and L2 are the loci (henceforth, light source Rhine) of the R-Y data of the white under the light source of arbitration, and B-Y data, L1 shows a black-body-radiation shaft, L2 shows the distribution shaft of a fluorescent lamp, and Point A and Point B show the color difference data of a photographic subject.

[0035] The contents of processing of white detection are explained below. An amount d3 is calculated, the displacement of light source Rhine L1 and each color difference data (Point A, Point B) of a photographic subject — When it is $d3 \leq \Delta d3$ as compared with the amount delta

3 of criteria displacement that is, data in case color difference data exists in the halftone dot portion of drawing 4 (a) (point A) is taken up. d3> Averaging only of the data near light source Rhine is taken up and carried out by forbidding pickup of the data in the case (point B) of being delta 3, and it is considering as white data.

[0036] Drawing 5 is the color difference plan showing the contents of processing of whiteness degree calculation. The method of whiteness degree calculation is explained using drawing 5. Drawing 5 is a rectangular coordinate system centering on B-Y and R-Y, L is light source Rhine and Point W is the white data or full-screen data of a photographic subject. Below, the contents of processing of whiteness degree calculation are explained. the displacement of light source Rhine L and Point W — an amount d4 — asking — criteria — displacement — an amount delta 4 — comparing — d4> — it is referred to as whiteness degree $= (\text{delta}4 - d4) / \text{delta}4 \times 100$, when it is delta 4 and is whiteness degree $= 0d4 < \text{delta}4$ (i.e., when color difference data exists in the halftone dot portion of drawing).

[0037] Drawing 6 is the color difference plan showing the calculation method of whenever [dispersion / in the color difference data of a photographic subject]. The calculation method of whenever [dispersion / which is needed when searching for the white data reliability of full-screen data] is explained using drawing 6. Drawing 6 is a rectangular coordinate system centering on B-Y and R-Y, and Point H is color difference data of a photographic subject from Point A. The calculation method of whenever [dispersion] is explained below. (B-Y) A color temperature divides into four quadrants by the x-axis y-axis [as opposed to the white (B-Y) of 4500K for a plane] which made (R-Y) the zero, and considers the sum of the rate of the number of color difference data of the photographic subject of each quadrant to the number of the whole color difference data as whenever [dispersion] (R-Y).

[0038] Whenever [dispersion] is expressed with the following formulas.
It is $[= (s1/z + s2/z + s3/z + s4/z) \times 100, \text{ however }] z$ whenever [dispersion]. — The number of the whole color difference data (eight pieces)
s1 — The number of color difference data which exists in the 1st quadrant (point A)
s2 — The number of color difference data which exists in the 2nd quadrant (Point B, Point C, Point D)
s3 — The number of color difference data which exists in the 3rd quadrant (nothing)
s4 — The number of color difference data which exists in the 4th quadrant (Point E, Point F, Point G, Point H)
 $s1/2 / 3 / s4 / [z \text{ and }] / z$ is set to 0.25, when each value becomes 0.25 or more. [z and s2] [z and s3]

[0039] In the case of drawing 6, it is whenever [dispersion]. It is $= (1/8 + 3/8 + 0/8 + 4/8) \times 100$ whenever [dispersion]. $= (0.125 + 0.25 + 0 + 0.25) \times 100 = 62.5 (\%)$

It becomes.

[0040] A white data reliability operation is computed based on the number of the above-mentioned whiteness degree and white data about the white data reliability of white data, and is computed based on the above-mentioned whiteness degree and whenever [above-mentioned dispersion] about the white data reliability of full-screen data. The operation expression of each white data reliability is shown below.

White data reliability of white data = (amount of alpha whiteness degree + beta white data) / (alpha + beta)

It corrects. alpha and beta compute white data reliability = (whenever [whiteness degree + dispersion]) / 2 colorimetry sensor reliability operation of the coefficient full-screen data of weighting by the same count method as the contents of processing of whiteness degree calculation. This is explained using drawing 5 which shows the whiteness degree calculation method. Drawing 5 is a rectangular coordinate system centering on B-Y and R-Y, L is light source Rhine and Point W is colorimetry sensor data (one point).

[0041] Below, the contents of processing of colorimetry sensor reliability are explained. the displacement of light source Rhine L and Point W — an amount d4 — asking — criteria — displacement — an amount delta 4 — comparing — d4> — it is referred to as colorimetry sensor reliability $= (\text{delta}4 - d4) / \text{delta}4 \times 100$, when it is delta 4 and is colorimetry sensor reliability

=0d4 <=delta4 (i.e., when data exists in the halftone dot portion of drawing).

[0042] By the above-mentioned configuration, the video camera of this example can obtain a good white balance using the white data of white data reliability higher than the past white data reliability by calculating white balance gain by referring to the color temperature of ambient light with exact white data without the incorrect decision over change of the light source, or change of a photographic subject.

[0043] In addition, although the colorimetry sensor detected the RGB information on ambient light in the above-mentioned example, what can detect RB information at least is sufficient as this. In addition, the value of the colorimetry sensor reliability when outputting white balance gain a fixed value or last time or whichever is sufficient as the reference value over a colorimetry sensor. Moreover, although the method shown in drawing 4 (a) as white detection was used in the above-mentioned example, white detection may be carried out with the color temperature frame of the light source. In this case, as shown in drawing 4 (b), the color temperature frames b1, b2, b3, b4, b5, and b6 can be formed, color difference data (point A) within the limit can be taken up, averaging of the data near light source Rhine can be taken up and carried out by forbidding pickup of color difference data (point B) outside the limit, and it can consider as white data.

[0044] In addition, (B/G, R/G), and (B/Y, R/Y) may be used as color difference data.

The [2nd example] Drawing 7 shows the block diagram of the white balance control system in the video camera of the 2nd example of this invention. In drawing 7, differing from the 1st example are a point using the white balance control circuit 703 in consideration of a screen chromatic color and the color temperature of ambient light, and a point using the chromatic color decision means 705, and these are equivalent to the white balance control means in a claim. Other configurations are the same as that of the video camera of drawing 1.

[0045] The actuation is explained below. The same actuation as the 1st example is performed except white balance control circuit 703 and chromatic color decision means 705 in consideration of a screen chromatic color and the color temperature of ambient light. The color difference data s22 processed in the white balance control circuit 703 in consideration of a screen chromatic color and the color temperature of ambient light judges whether it is a chromatic color, and the chromatic color decision means 705 outputs the decision result s76. The white balance control circuit 703 in consideration of a screen chromatic color and the color temperature of ambient light calculates the white balance gain s14 for controlling a white balance based on the decision result s76 of the color difference data s12, the colorimetry sensor data s13, and the chromatic color decision means 705, and supplies it to the picture signal processing circuit 104.

[0046] Drawing 8 is the block diagram showing the concrete configuration and the chromatic color decision means 705 of the white balance control circuit 703 in consideration of the screen chromatic color in the video camera of the 2nd example of this invention, and the color temperature of ambient light, and the 1st light source table memory WB20, the white detection means WB21, the 2nd light source table memory WB22, the whiteness degree calculation means WB23, the white data reliability operation means WB24, the white data reliability comparison means WB27, and the reliability memory WB28 are the same as that of the 1st example.

[0047] WB80 is a color temperature detection means to detect the color temperature of the colorimetry sensor data s13. WB81 is a chromatic color decision means by which white data (s22) judges whether it is a chromatic color under [various] the light source. WB82 is a gain operation means to calculate the white balance gain s14 based on the output s81 of the color temperature detection means WB80, the output s76 of the chromatic color decision means WB81, the output s29 of the white data reliability comparison means WB27, and the output s22 of the white detection means WB26.

[0048] Drawing 9 is a flow chart which shows the algorithm of the white balance control circuit 703 in consideration of the screen chromatic color of the 2nd example of this invention, and the color temperature of ambient light. Below, actuation is explained, referring to drawing 8 and drawing 9. Actuation of the light source table memory WB20, the white detection means WB21, the light source table memory WB22, the whiteness degree calculation means WB23, the white

data reliability operation means WB24, the white data reliability comparison means WB27, and the reliability memory WB28 It asks for white data and full-screen data (s22) with the white detection means WB21 like the 1st example. It asks for the whiteness degree (s25) of white data and full-screen data with the whiteness degree calculation means WB23, and the white data reliability (s26) of white data and full-screen data is searched for with the white data reliability operation means WB24 (steps 30 and 31 of drawing 9, 32; it is the same as that of drawing 3). [0049] The color temperature of ambient light is computed based on the colorimetry sensor data s13 with the color temperature detection means WB80 (step 92 of drawing 9). It judges whether the present white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain with the white data reliability comparison means WB27 (step 35 of drawing 9). White data judges whether it is a chromatic color under [various] the light source with the chromatic color decision means WB81 (step 90 of drawing 9), and it judges whether the color temperature of colorimetry sensor data and the color temperature of the light source are in agreement with the gain operation means WB82 (step 91 of drawing 9).

[0050] The above decision processing results are followed. The gain operation means WB82 [when current white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain] When white data is not judged to be a chromatic color, the operation of the white balance gain s14, Perform the output to the reliability memory WB28 of current white data reliability, and when current white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, it sets. Even if white data is judged to be a chromatic color, when the color temperature of colorimetry sensor data and the color temperature of the light source are not in agreement, the operation of the white balance gain s14 and the output to the reliability memory WB28 of the present white data reliability are performed (step 37 of drawing 9).

[0051] On the other hand, when current white data reliability is lower than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, the operation of the white balance gain s14 and the output to the reliability memory WB28 of current white data reliability are not performed. Moreover, when it is judged as the chromatic color under the light source which has white data by said chromatic color decision when current white data reliability is higher than the white data reliability at the time of the last renewal of white balance gain, and the color temperature of the light source and the color temperature (color temperature of colorimetry sensor data) of ambient light are in agreement, white data is judged to be a chromatic color and the operation of the white balance gain s14 and the output of current white data reliability are forbidden.

[0052] Here, the chromatic color decision means WB81 is explained using drawing 10. Drawing 10 is a rectangular coordinate system centering on B-Y and R-Y, and Point A and Point B are white data. The field in drawing, and 1001, 1002, 1003 and 1004 are what shows the color difference data area of the chromatic color in the various light sources. For example, although Point A is white data when the field field 1003 of the chromatic color b in illuminant B makes the field field 1004 of the chromatic color c in illuminant C the field of the chromatic color d in D light source, a field 1001 the field field 1002 of the chromatic color a in illuminant A It is judged that it may be data of the chromatic color a in illuminant A, and also about Point B, although it is white data similarly, it is judged that it may be data of the chromatic color d in D light source.

[0053] In addition, although a colorimetry sensor detects the RGB information on ambient light in the above-mentioned example, what can detect RB information at least is sufficient as this. Moreover, although the method shown in drawing 4 (a) as white detection was used in the above-mentioned example, white detection may be carried out with the color temperature frame of the light source. In this case, as shown in drawing 4 (b), the color temperature frames b1, b2, b3, b4, b5, and b6 can be formed, color difference data (point A) within the limit can be taken up, averaging of the data near light source Rhine can be taken up and carried out by forbidding pickup of color difference data (point B) outside the limit, and it can consider as white data. In addition, (B/G, R/G), and (B/Y, R/Y) may be used as color difference data.

[0054] By the above configuration, the video camera of this example can obtain a good white balance by calculating white balance gain by referring to the color temperature of ambient light

with exact white data without incorrect decision of the white under the light source of arbitration, and a chromatic color, when there is a possibility of a chromatic color, even if white data is white data of white data reliability higher than the past white data reliability.

[0055]

[Effect of the Invention] According to the video camera according to claim 1, a good white balance can be obtained by referring to the color temperature of ambient light using the white data of white data reliability higher than the past white data reliability by calculating white balance gain with exact white data without the incorrect decision over change of the light source, or change of a photographic subject.

[0056] Even if white data is white data of white data reliability higher than the past white data reliability, when there is a possibility of a chromatic color according to the video camera according to claim 2, a good white balance can be obtained by referring to the color temperature of ambient light by calculating white balance gain with exact white data without incorrect decision of the white under the light source of arbitration, and a chromatic color.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram which controls the white balance of the video camera in the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the concrete configuration of the white balance control circuit and the colorimetry sensor reliability operation comparison means which the color temperature of the ambient light in the 1st example of this invention was taken into consideration.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the algorithm of the white balance control circuit and the colorimetry sensor reliability operation comparison means which the color temperature of the ambient light in the 1st example of this invention was taken into consideration.

[Drawing 4] It is a color difference plan showing the white data sample field of the white detection in the 1st example of this invention.

[Drawing 5] It is a color difference plan showing the operational element-ed in the case of the whiteness degree calculation in this 1st example of invention.

[Drawing 6] It is a color difference plan for explaining whenever [dispersion / in the full-screen data in this 1st example of invention].

[Drawing 7] It is the block diagram which controls the white balance of the video camera in the 2nd example of this invention.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the concrete configuration of the white balance control circuit and the chromatic color decision means which the screen chromatic color in the 2nd example of this invention and the color temperature of ambient light were taken into consideration.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows the algorithm of the white balance control circuit and the chromatic color decision means which the screen chromatic color in the 2nd example of this invention and the color temperature of ambient light were taken into consideration.

[Drawing 10] It is a color difference plan for explaining the chromatic color decision means in the 2nd example of this invention.

[Drawing 11] It is the block diagram which controls the white balance of the video camera in the conventional example.

[Description of Notations]

100 Solid State Image Sensor

101 Color Difference Data Operation Means

102 Colorimetry Sensor

103 White Balance Control Circuit

104 Picture Signal Processing Circuit

105 Colorimetry Sensor Reliability Operation Comparison Means

703 White Balance Control Circuit

705 Chromatic Color Decision Means

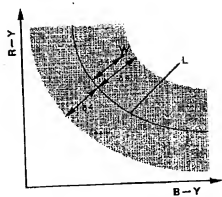
WB20 Light source table memory

WB21 White detection means

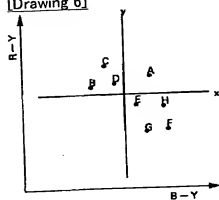
WB22 Light source table memory

WB23 Whiteness degree calculation means
WB24 White data reliability operation means
WB25 Colorimetry sensor reliability operation means
WB26 Color temperature detection means
WB27 White data reliability comparison means
WB28 Reliability memory
WB29 Colorimetry sensor reliability comparison means
WB210 Reliability memory
WB211 Gain operation means
WB80 Color temperature decision means
WB81 Chromatic color decision means
WB82 Gain operation means

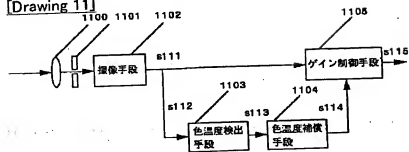
[Translation done.]



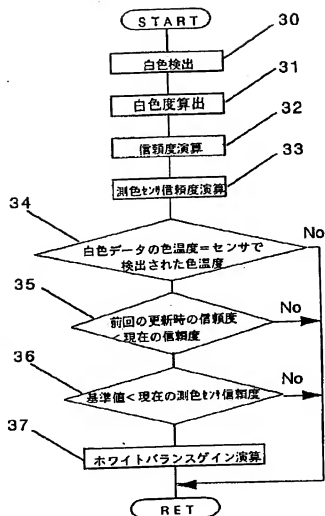
[Drawing 6]



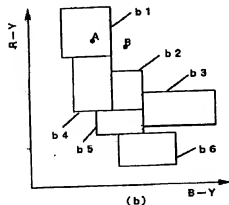
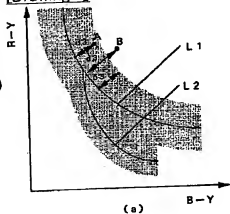
[Drawing 11]

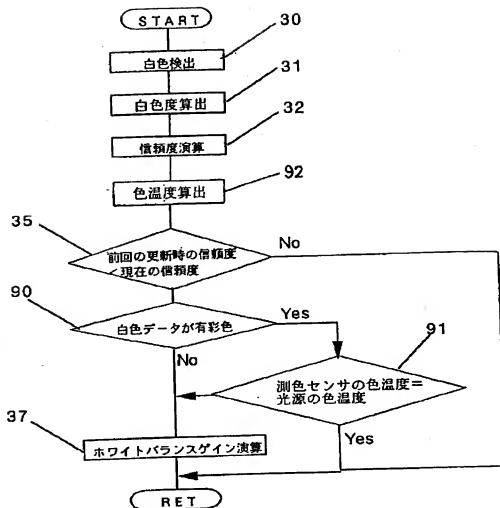


[Drawing 3]

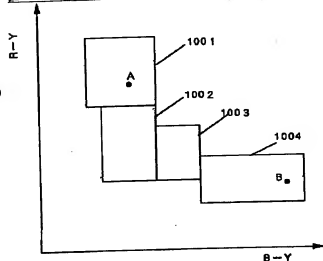


[Drawing 4]





[Drawing 10]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体からの光信号を取り込み電気信号に変換する固体撮像素子と、周辺光の少なくとも R B 情報を検出して測色センサデータを出力する測色センサと、前記固体撮像素子により変換された電気信号から前記被写体の色差データを演算する色差データ演算手段と、ホワイトバランスゲインを演算し前記被写体のホワイトバランスを制御するホワイトバランス制御手段と、前記ホワイトバランス制御手段により演算されたホワイトバランスゲインに応じて前記固体撮像素子からの信号を変化させて出力する画像信号処理回路とを備え、前記ホワイトバランス制御手段が、前記色差データから前記被写体の白色部分に相当する白色データを検出する白色検出手段と、前記白色データの白色に対する近似度を求める白色度算出手段と、前記白色データの個数と前記白色データの白色に対する近似度とに基づいて、白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める白色データ信頼度演算手段と、前記測色センサデータが実際に白色である確率に相当する測色センサ信頼度を求める測色センサ信頼度演算手段と、前記白色データの色温度と前記測色センサデータの色温度とを検出する色温度検出手段と、前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較する白色データ信頼度比較手段と、前記測色センサ信頼度の大きさが基準値を超えているかを判断する測色センサ信頼度比較手段と、前記白色データの色温度と前記測色センサデータの色温度とが等しく、前記現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高く、かつ前記測色センサ信頼度が基準値を超えている場合に、前記白色データより前記ホワイトバランスゲインを演算して前記画像信号処理回路に供給するゲイン演算手段とを備えたことを特徴とするビデオカメラ。

【請求項 2】 被写体からの光信号を取り込み電気信号に変換する固体撮像素子と、周辺光の少なくとも R B 情報を検出して測色センサデータを出力する測色センサと、前記固体撮像素子により変換された電気信号から前記被写体の色差データを演算する色差データ演算手段と、ホワイトバランスゲインを演算し前記被写体のホワイトバランスを制御するホワイトバランス制御手段と、前記ホワイトバランスゲインに応じて前記固体撮像素子からの信号を変化させて出力する画像信号処理回路とを備え、前記ホワイトバランス制御手段が、前記色差データから前記被写体の白色部分に相当する白色データを検出する白色検出手段と、

前記白色データの白色に対する近似度を求める白色度算出手段と、前記白色データの個数と前記白色データの白色に対する近似度とに基づいて、前記白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める白色データ信頼度演算手段と、前記白色データが各種光源下での有彩色であるか否かを判断する有彩色判断手段と、前記測色センサデータの色温度を検出する色温度検出手段と、前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較する白色データ信頼度比較手段と、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高いときに前記白色データより前記ホワイトバランスゲインを演算して画像信号処理回路に供給し、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高くても、前記有彩色判断手段により前記白色データがある光源下での有彩色と判断され、かつその光源の色温度と前記測色センサデータの色温度が等しい場合、前記白色データを有彩色と判断して前記ホワイトバランスゲインの演算を禁止するゲイン演算手段とを備えたことを特徴とするビデオカメラ。

【請求項 3】 白色検出手段が、白色データの R 成分および B 成分を軸とした座標系に任意の光源下の白色の R 成分および B 成分の軌跡からなる光源ラインを想定し、被写体の各色の R 成分および B 成分によりプロットされる位置が前記光源ラインの近傍にある場合の被写体の各色の R 成分および B 成分のみをサンプルすることで被写体の白色部分を検出する手段を備えている請求項 1 または請求項 2 記載のビデオカメラ。

【請求項 4】 白色検出手段が、白色データの R 成分および B 成分を軸とした座標系に任意の光源下の白色の R 成分および B 成分の軌跡からなる光源ラインを想定し、被写体の各色を加算平均したデータの R 成分および B 成分によりプロットされる位置が前記光源ラインの近傍にある場合の前記被写体の各色を加算平均したデータの R 成分および B 成分のみをサンプルすることで前記被写体の白色部分を検出する手段を備えている請求項 1 または請求項 2 記載のビデオカメラ。

【請求項 5】 白色度算出手段が、白色データの R 成分および B 成分を軸とした座標系に任意の光源下の白色の R 成分および B 成分の軌跡からなる光源ラインを想定し、白色検出されたデータの R 成分および B 成分によりプロットされる位置と前記光源ラインとの距離をもとに白色に対する近似度を算出する手段を備えている請求項 1 または請求項 2 記載のビデオカメラ。

【請求項 6】 測色センサ信頼度算出手段が、周辺光の R B 情報の R 成分および B 成分を軸とした座標系に任意

の光源下の白色の R 成分および B 成分の軌跡からなる光源ラインを想定し、前記周辺光の R B 情報の R 成分および B 成分によりプロットされる位置と前記光源ラインとの距離をもとに前記周辺光の R B 情報の白色に対する近似度を算出する手段を備えている請求項 1 記載のビデオカメラ。

【請求項 7】 有彩色判断手段が、白色データの R 成分および B 成分を軸とした座標系に各種光源下の有彩色の R 成分および B 成分の領域を想定し、白色検出されたデータの R 成分および B 成分によりプロットされる位置が前記領域内に存在するか否かを判断する手段を備えている請求項 2 記載のビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、いかなる光源や被写体においても良好なホワイトバランスが可能なビデオカメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ビデオカメラのホワイトバランスは自動化の傾向があり、その正確さが重視されている。従来のホワイトバランス制御方法としては、例えば特開平 4-7 3 3 5 6 号公報に示されている。

【0003】 以下に、従来のホワイトバランス制御方法について説明する。図 11 はこの従来のビデオカメラにおけるホワイトバランス制御系のブロック図を示すものである。図 11 において、1101 は撮影レンズである。1101 は光量を制御する絞りである。1102 は被写体光をカラー画像信号 s 111 に変換する撮像手段である。1105 は撮像手段 1102 によるカラー画像信号 s 111 の色信号ゲインを制御するゲイン制御手段である。1103 は撮像手段 1102 による撮像画面の色温度を検出する色温度検出手段である。1104 は撮像手段 1102 によるカラー画像信号 s 111 の色度を補償するために、色温度検出手段 1103 の出力である色温度データ s 113 をもとに色信号ゲイン制御信号 s 114 を発生し、ゲイン制御手段 1105 に供給する色温度補償手段である。

【0004】 以上のように構成されたホワイトバランス制御系について、以下その動作について説明する。まず、撮像手段 1102 によって変換されたカラー画像信号 s 111 がメイン信号系とホワイトバランス用信号系とに分岐され、ホワイトバランス用信号系のカラー画像信号 s 111 は色温度検出手段 1103 によって撮像画面の色温度データ s 113 に変換される。

【0005】 つぎに、色温度補償手段 1104 は、色温度データ s 113 をもとにメイン信号系のカラー画像信号 s 111 の色温度を補償するための色信号ゲイン制御信号 s 114 を算出し、ゲイン制御手段 1105 へ供給する。ゲイン制御手段 1105 は色信号ゲイン制御信号 s 114 に基づきカラー画像信号 s 111 の色信号ゲイ

ンを制御し、色温度補償されたカラー画像信号 s 115 を出力する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記の従来の構成では、撮像画面に白色が存在しない場合、あるいは白色に近い有彩色が存在している場合に、色温度検出手段 1103 で誤った色温度を算出してしまい、誤った色温度補償が生じてしまうという問題点を有していた。

【0007】 この発明の目的は、いかなる光源や被写体においても、良好なホワイトバランスを得ることができ、ビデオカメラを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載のビデオカメラは、被写体からの光信号を取り込み電気信号に変換する固体撮像素子と、周辺光の少なくとも R B 情報を検出して測色センサデータを出力する測色センサと、固体撮像素子により変換された電気信号から被写体の色差データを演算する色差データ演算手段と、ホワイトバランスゲインを演算し被写体のホワイトバランスを制御するホワイトバランス制御手段と、ホワイトバランスゲインに応じて固体撮像素子からの信号を変化させて出力する画像信号処理回路とを備えている。

【0009】 この場合、ホワイトバランス制御手段は、色差データから被写体の白色部分に相当する白色データを検出する白色検出手段と、白色データの白色に対する近似度を求める白色度算出手段と、白色データの個数と算出された白色データの白色に対する近似度とに基づいて、白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める白色データ信頼度演算手段と、測色センサデータが実際に白色である確率に相当する測色センサ信頼度を求める測色センサ信頼度演算手段と、白色データの色温度と測色センサにより検出された測色センサデータの色温度とを検出する色温度検出手段と、前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較する白色データ信頼度比較手段と、測色センサ信頼度の大きさが基準値を超えているかを判断する測色センサ信頼度比較手段と、白色データの色温度と測色センサデータの色温度が等しく、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高く、かつ測色センサ信頼度が基準値を超えている場合に、白色データよりホワイトバランスゲインを演算して画像信号処理回路に供給するゲイン演算手段とを備えている。

【0010】 請求項 2 記載のビデオカメラは、被写体からの光信号を取り込み電気信号に変換する固体撮像素子と、周辺光の少なくとも R B 情報を検出して測色センサデータを出力する測色センサと、固体撮像素子により変換された電気信号から被写体の色差データを演算する色差データ演算手段と、ホワイトバランスゲインを演算し

被写体のホワイトバランスを制御するホワイトバランス制御手段と、ホワイトバランスゲインに応じて固体撮像素子からの信号を変化させて出力する画像信号処理回路とを備えている。

【0011】この場合、ホワイトバランス制御手段が、色差データから被写体の白色部分に相当する白色データを検出する白色検出手段と、この白色データの白色に対する近似度を求める白色度算出手段と、白色データの個数と白色データの白色に対する近似度とに基づいて、白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める白色データ信頼度演算手段と、白色データが各種光源下での有彩色であるかを判断する有彩色判断手段と、測色センサデータの色温度を検出する色温度検出手段と、前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較する白色データ信頼度比較手段と、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高いときに白色データよりホワイトバランスゲインを演算して画像信号処理回路に供給し、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高くても、有彩色判断手段により白色データがある光源下での有彩色と判断され、その光源の色温度と測色センサデータの色温度が等しい場合、白色データを有彩色と判断してホワイトバランスゲインの演算を禁止するゲイン演算手段とを備えている。

【0012】

【作用】請求項1記載の構成によれば、被写体からの光信号を固体撮像素子により画像信号に変換し、この画像信号を色差データ演算手段により被写体の色差データを演算する。白色検出手段によりこの色差データから被写体の白色部分に係る白色データを検出し、白色度算出手段によりこの白色データの白色に対する近似度を求め、白色データ信頼度演算手段により白色データの個数と白色に対する近似度に基づいて、白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める。測色センサにより周辺光の少なくともR B情報である測色センサデータを検出し、測色センサ信頼度演算手段によりこの測色センサデータが実際に白色である確率に相当する測色センサ信頼度を求める。色温度検出手段により白色データの色温度と測色センサデータの色温度を検出する。白色データ信頼度比較手段により前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較し、測色センサ信頼度比較手段により測色センサ信頼度の大きさが基準値を超えているかを判断する。ゲイン演算手段は、白色データの色温度と測色センサデータの色温度が等しく、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高く、かつ測色センサ信頼度が基準値を超えている場合に白色データよりホワイトバランスゲインを演算して画像信号処理回路に出力する。

【0013】以上より、光源の変化や被写体の変化に対する誤判断のない正確な白色データによる良好なホワイトバランスを得ることができる。請求項2記載の構成によれば、被写体からの光信号を固体撮像素子により画像信号に変換し、この画像信号を色差データ演算手段により被写体の色差データを演算する。白色検出手段によりこの色差データから被写体の白色部分に係る白色データを検出し、白色度算出手段によりこの白色データの白色に対する近似度を求め、白色データ信頼度演算手段により白色データの個数と白色に対する近似度に基づいて、白色データが実際に白色である確率に相当する白色データ信頼度を求める。有彩色判断手段により、白色データが各種光源下であるかを判断する。測色センサにより周辺光の少なくともR B情報である測色センサデータを検出し、色温度検出手段により測色センサデータの色温度を検出する。白色データ信頼度比較手段により前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度と現在の白色データ信頼度とを比較する。ゲイン演算手段は、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高いときに白色データよりホワイトバランスゲインを演算して画像信号処理回路に供給し、もし現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高くても、有彩色判断手段により白色データがある光源下での有彩色と判断され、その光源の色温度と測色センサデータの色温度が等しい場合には、白色データを有彩色と判断してホワイトバランスゲインの演算を禁止する。

【0014】以上より、光源の変化や被写体の変化に対する誤判断のない正確な白色データによる良好なホワイトバランスを得ることができる。

【0015】

【実施例】以下この発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【第1の実施例】図1はこの発明の第1の実施例のビデオカメラにおけるホワイトバランス制御系のブロック図である。図1において、100は被写体からの光信号s10を電気信号に変換し画像信号s11として出力するCCD（電荷結合素子）等の固体撮像素子である。

【0016】101は、固体撮像素子100により変換された画像信号s11から被写体の色差データ（B-Yデータ、R-Yデータ）s12を演算する色差データ演算手段である。102は、周辺光のRGB（赤、緑、青）情報である測色センサデータs13を検出する測色センサである。

【0017】105は、測色センサデータs13が白色である確率を演算し、基準値s17と比較し、比較結果s16を出力する測色センサ信頼度演算比較手段である。103は、周辺光のRGB情報である測色センサデータs13と被写体の色差データs12と比較結果s1

6をもとにホワイトバランスゲイン s_{14} を演算し被写体のホワイトバランスを制御するとともに、測色センサ信頼度演算比較手段105に対して基準値 s_{17} を与える周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路である。

【0018】104は、画像信号 s_{11} にホワイトバランスゲイン s_{14} を乗じることによりホワイトバランスゲイン s_{14} に応じて固体撮像素子100からの画像信号 s_{11} を変化させて画像信号 s_{15} を出力する画像信号処理回路である。ここで、画像信号処理回路103と測色センサ信頼度演算比較手段105とでホワイトバランス制御手段が構成される。

【0019】以上のように構成された第1の実施例のビデオカメラの動作について説明する。固体撮像素子100に被写体の光信号 s_{10} が入ると、固体撮像素子100は電気信号に変換し画像信号 s_{11} として出力する。画像信号 s_{11} は色差データ演算手段101により被写体の色差データ(B-Yデータ、R-Yデータ) s_{12} に変換される。測色センサ信頼度演算比較手段105は、測色センサ102により検出された測色センサデータ s_{13} が実際に白色である確率(以下、測色センサ信頼度という)を求めてホワイトバランス制御回路103から与えられる基準値 s_{17} と比較し、比較結果 s_{16} をホワイトバランス制御回路103へ与える。

【0020】この結果、周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路103は、被写体の色差データ(B-Yデータ、R-Yデータ) s_{12} と測色センサデータ s_{13} と比較結果 s_{16} をもとにホワイトバランスを制御するためのホワイトバランスゲイン s_{14} を演算して画像信号処理回路104に供給する。画像信号処理回路104はホワイトバランスゲイン s_{14} を画像信号 s_{11} に乘じてホワイトバランスのとれた画像信号 s_{15} を出力する。

【0021】図2は図1における周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路103と測色センサ信頼度演算比較手段105の具体的な構成を示すブロック図である。図2において、WB20は、B-Y、R-Yを軸とした色差平面に任意の光源下の白色のB-Yデータ、R-Yデータの軌跡(以下、光源ラインという)を記憶している第1の光源テーブルメモリであり、その出力は s_{21} である。

【0022】WB21は、色差データ s_{12} から第1の光源テーブルメモリWB20を参照して被写体の白色部分の色差データ(B-Yデータ、R-Yデータ)を抽出して加算平均した値(以下、白色データという)と、被写体の全ての色差データ(B-Yデータ、R-Yデータ)を加算平均した値(以下、全画面データという)を求める白色検出手段であり、その出力は s_{22} であり、白色データおよび全画面データからなる。上記の全画面データが請求項4における被写体の各色を加算平均した

データのR成分およびB成分のみをサンプリングすることで被写体の白色部分を検出する手段に対応している。なお、白色検出手段WB21は、後述するように、白色検出と全画面平均(全ての色差データの平均)の二つの処理を行う。

【0023】WB22は、第1の光源テーブルメモリWB20と同様の第2の光源テーブルメモリであり、第1の光源テーブルメモリWB20と全く同じ内容のテーブルが格納されており、その出力は s_{23} である。WB23は、白色検出手段WB21の出力 s_{22} である白色データと全画面データの白色に対する近似度(以下、白色度という)を求める白色度算出手段であり、その出力は s_{25} である。

【0024】WB24は、白色度算出手段WB23の出力 s_{25} である白色データの白色度と白色検出手段WB21の出力 s_{24} である白色データの個数をもとに白色データが実際に白色である確率(以下、白色データ信頼度という)を求めるとともに、白色度算出手段WB23の出力 s_{25} である全画面データの白色度と被写体の色差データのばらつき度をもとに全画面データの白色データ信頼度を求める白色データ信頼度演算手段であり、出力は s_{26} である。なお、ばらつき度の算出手順については後述するが、このばらつき度は白色度算出手段WB23で算出される。白色度算出手段WB23は、全画面平均データのばらつき度と白色度、白色データの白色度を算出して出力する。

【0025】WB25は、周辺光のRGB情報である測色センサデータ s_{13} が実際に白色である確率、つまり測色センサデータ s_{13} の測色センサ信頼度を算出する測色センサ信頼度演算手段であり、出力は s_{21} である。WB26は、白色検出手段WB21の出力 s_{22} である白色データの色温度と測色センサデータ s_{13} の色温度とを検出する色温度検出手段であり、出力は s_{21} 0である。

【0026】WB27は、白色データ信頼度演算手段WB26の出力 s_{26} である現在の白色データ信頼度と、信頼度メモリWB28の出力 s_{28} 、つまり信頼度メモリWB28に記憶されている前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度とを比較する白色データ信頼度比較手段であり、出力は s_{29} である。WB29は、測色センサ信頼度演算手段WB25の出力 s_{21} である現在の測色センサ信頼度と、信頼度メモリWB210の出力 s_{214} 、つまり信頼度メモリWB210に記憶されている基準値とを比較し、上記現在の測色センサ信頼度(出力 s_{211})が基準値(出力 s_{214})を超えているかどうかを判断する測色センサ信頼度比較手段であり、出力、つまり比較結果は s_{16} である。

【0027】WB211は、測色センサ信頼度比較手段WB29の出力 s_{16} と、白色データ信頼度比較手段WB27の出力 s_{29} と、白色検出手段WB21の出力 s_{22}

22と、色温度検出手段WB26の出力s210とをともにホワイトバランスゲインs14を演算するゲイン演算手段である。つまり、このゲイン演算手段WB211は、白色検出手段WB21の出力s22である白色データの色温度と測色センサデータs13の色温度とが等しく、現在の白色データ信頼度(出力s26)が前回の移行時の白色データ信頼度(出力s28)より高く、かつ測色センサ信頼度(出力s211)が基準値(出力s214)を超えている場合に、白色データ(出力s22)よりホワイトバランスゲインs14を演算して画像信号処理回路104に供給する。また、このゲイン演算手段WB211は、出力s17を信頼度メモリWB210へ基準値として与え、また出力s212として信頼度メモリWB28へ基準値として与える。

【0028】図3は上記した周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路103のアルゴリズムを示すフローチャートである。以下に、動作を図2および図3を参照しながら説明する。白色検出手段WB21により、第1の光源テーブルメモリWB20に記憶されている光源ラインと被写体の色差データs12とを比較し、光源ラインの近傍の色差データ(R-Y, B-Yデータ)をピックアップすることで被写体の白色部分の色差データ(B-Y, R-Yデータ)を抽出して加算平均した値(以下、白色データ)と、被写体のすべての色差データ(B-Y, R-Yデータ)を加算平均した値(以下、全画面データ)を求める(図3のステップ30)。

【0029】また、白色度算出手段WB23により、白色データと全画面データ(s22)の白色に対する近似度(以下、白色度)を第2の光源テーブルメモリWB22に記憶されている光源ラインと白色データと全画面データ(s22)とを比較して求める(図3のステップ31)。また、白色データ信頼度演算手段WB24により、白色データの白色度(s25)と白色データの個数(s24)とをともに白色データが実際に白色である確率(以下、白色データ信頼度)を求めるとともに、全画面データの白色度(s25)と被写体の色差データのばらつき度とをともに全画面データの白色データ信頼度を求め、白色データと全画面データの白色データ信頼度を比較し、白色データ信頼度の高い方の白色データを白色データ(s22)と再設定する(図3のステップ32)。

【0030】測色センサ信頼度演算手段WB29により、測色センサデータs13が実際に白色である確率(以下、測色センサ信頼度という)を求める(図3のステップ33)。ゲイン演算手段WB211により、色温度検出手段WB26により検出された白色データの色温度と測色センサデータの色温度とが等しいかどうかを判定する(図3のステップ34)。また、白色データ(s22)を求めた後、白色データ信頼度比較手段WB27により現在の白色データの白色データ信頼度(s26)

と前回の移行時の白色データの白色データ信頼度(s28)とを比較する(図3のステップ35)。さらに、測色センサ信頼度比較手段WB29により現在の測色センサ信頼度とメモリWB210に記憶されている基準値(s214)とを比較する(図3のステップ36)。以上の3つの比較結果に基づき、ゲイン演算手段WB211は、色温度検出手段WB26により求めた白色データs22の色温度と測色センサデータs13の色温度とが一致し(図3のステップ34)、現在の白色データの白色データ信頼度が前回の移行時の白色データの白色データ信頼度より高く(図3のステップ35)、かつ測色センサ信頼度が基準値以上である(図3のステップ36)場合に、ホワイトバランスゲインs14を演算して画像信号処理回路104に与え、現在の白色データ信頼度を信頼度メモリWB28に与え、測色センサに対する基準値s17を信頼度メモリWB210に与え、それ以外ならばホワイトバランスゲインの演算、現在の白色データ信頼度、および測色センサに対する基準値の出力を禁止する。

【0031】ここで、白色データの色温度と測色センサデータの色温度との一致を判定する意義について説明する。つまり、白色データの色温度と測色センサデータの色温度とが異なっている場合は、被写体の白色と周辺光の色が異なっていると考えられ、被写体の色は白色(無彩色)ではなく、有彩色と判断できる。よって、有彩色を無彩色にする)させないために、白色データの色温度と測色センサデータの色温度との一致を判定しているのである。

【0032】つぎに、測色センサデータの信頼度を基準値と比較する意義について説明する。つまり、測色センサデータの信頼度が基準値より低い場合は、測色センサデータが白色である確率が低い場合であり(例えば、センサと被写体の距離が極端に小さい)、この場合に測色センサデータを参照するのは誤動作の原因となるために、測色センサデータの信頼度を基準値と比較しているのである。

【0033】つぎに、白色データと全画面データの信頼度を比較し、信頼度の高い方を白色データと設定する意義について説明する。つまり、ホワイトバランスゲインを演算するとき使用するデータの候補を白色データと全画面データの2つをあげておき、そのうち白色に近い方のデータを使用するため、その手段として、信頼度の高い方のデータをピックアップするということである。

【0034】図4は白色検出の処理内容を示す色差平面図である。白色検出の被写体の白色部分の色差データ(B-Yデータ, R-Yデータ)を抽出する処理の概要を図4を用いて説明する。図4(a)はB-Y, R-Yを軸とする直交座標系で、L1, L2は任意の光源下の白色のR-Yデータ, B-Yデータの軌跡(以下、光源ライン)であり、L1は黒体放射軸、L2は蛍光灯の分

布軸を示しており、点A、点Bは被写体の色差データを示している。

【0035】以下に白色検出の処理内容を説明する。光源ラインL1と被写体のそれぞれの色差データ（点A、点B）との変位量dを求め、基準変位量δと比較し、 $d \leq \delta$ である場合、つまり図4(a)の網点部分内に色差データが存在する場合（点A）のデータをピックアップし、 $d > \delta$ である場合（点B）のデータのピックアップを禁止することで光源ライン近傍のデータのみをピックアップして加算平均し、白色データとして

【0036】図5は、白色度算出の処理内容を示す色差平面図である。白色度算出の方法を図5を用いて説明する。図5はB-Y、R-Yを軸とする直交座標系で、Lは光源ライン、点Wは被写体の白色データもしくは全面面データである。以下に、白色度算出の処理内容を説明する。光源ラインLと点Wとの変位量dを求め、基準変位量δと比較し、 $d > \delta$ である場合、白色度=0
 $d \leq \delta$ である場合、つまり図の網点部分内に色差データが存在する場合、
白色度=(δ-d)/δ×100
とする。

【0037】図6は、被写体の色差データのばらつき度
ばらつき度=(1/8+3/8+0/8+4/8)×100
=(0.125+0.25+0+0.25)×100
=62.5(%)

となる。

【0040】白色データ信頼度演算は、白色データの白色データ信頼度については上記白色度と白色データの個数をもとに算出し、全面面データの白色データ信頼度については上記白色度と上記ばらつき度をもとに算出する。以下にそれぞれの白色データ信頼度の演算式を示す。

白色データの白色データ信頼度=(α×白色度+β×白色データの量)/(α+β)

ただし、α、βは重み付けの係数

全面面データの白色データ信頼度=(白色度+ばらつき度)/2

測色センサ信頼度演算は白色度算出の処理内容と同様の計算方法で算出する。これを白色度算出方法を示す図5を用いて説明する。図5は、B-Y、R-Yを軸とする直交座標系で、Lは光源ライン、点Wは測色センサデータ(1点)である。

【0041】以下に、測色センサ信頼度の処理内容を説明する。光源ラインLと点Wとの変位量dを求め、基準変位量δと比較し、 $d > \delta$ である場合、

測色センサ信頼度=0
 $d \leq \delta$ である場合、つまり図の網点部分内にデータが存在する場合、

の算出方法を示す色差平面図である。全面面データの白色データ信頼度を求める場合に必要となるばらつき度の算出方法を図6を用いて説明する。図6はB-Y、R-Yを軸とする直交座標系で、点Aから点Hは被写体の色差データである。以下にばらつき度の算出方法を説明する。(B-Y)(R-Y)平面を色温度が4500Kの白色に対する(B-Y)、(R-Y)を原点としたx軸y軸により4象限に分割し、色差データ全体の個数に対する各象限の被写体の色差データ数の割合の和をばらつき度とする。

【0038】ばらつき度は以下の式で表わす。

ばらつき度=(s1/z+s2/z+s3/z+s4/z)×100

ただし、

z…色差データ全体の個数(8個)

s1…第1象限に存在する色差データ数(点A)

s2…第2象限に存在する色差データ数(点B、点C、点D)

s3…第3象限に存在する色差データ数(なし)

s4…第4象限に存在する色差データ数(点E、点F、点G、点H)

s1/z、s2/z、s3/z、s4/zはそれぞれの値が0.25以上になった場合0.25とする。

【0039】図6の場合ばらつき度は、

ばらつき度=(1/8+3/8+0/8+4/8)×100
=(0.125+0.25+0+0.25)×100
=62.5(%)

測色センサ信頼度=(δ-d)/δ×100
とする。

【0042】上記の構成により、この実施例のビデオカメラは、過去の白色データ信頼度より高い白色データ信頼度の白色データを用い、周辺光の色温度を参照することで、光源の変化や被写体の変化に対する誤判断のない正確な白色データによりホワイトバランスゲインを演算することで良好なホワイトバランスを得ることができる。

【0043】なお、上記実施例では測色センサが周辺光のRGB情報を検出するものであったが、これは、少なくともR情報を検出できるものでも良い。なお、測色センサに対する基準値は固定値でも前回ホワイトバランスゲインを出力したときの測色センサ信頼度の値でもどちらでも良い。また、上記実施例では白色検出として図4(a)に示す方法を用いたが、光源の色温度枠によって白色検出してもよい。この場合、図4(b)に示したように色温度枠b1、b2、b3、b4、b5、b6を設け、枠内の色差データ(点A)をピックアップし、枠外の色差データ(点B)のピックアップを禁止することで光源ライン近傍のデータをピックアップして加算平均し、白色データとすることができる。

【0044】なお、色差データとして、(B/G、R/

G)、(B/Y、R/Y)を用いても良い。

【第2の実施例】図7はこの発明の第2の実施例のビデオカメラにおけるホワイトバランス制御系のブロック図を示すものである。図7において、第1の実施例と異なるのは画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路703を用いた点と、有彩色判断手段705を用いた点であり、これらが特許請求の範囲におけるホワイトバランス制御手段に相当する。その他の構成は図1のビデオカメラと同様である。

【0045】以下にその動作を説明する。画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路703および有彩色判断手段705以外は第1の実施例と同様の動作を行う。有彩色判断手段705は、画面有彩色と周辺光の色温度を考慮した色差データs22が有彩色か否かを判断し判断結果s76を出力するものである。画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路703は、色差データs12と測色センサデータs13と有彩色判断手段705の判断結果s76をもとにホワイトバランスを制御するためのホワイトバランスゲインs14を演算して画像信号処理回路104に供給する。

【0046】図8はこの発明の第2の実施例のビデオカメラにおける画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路703の具体的な構成と、有彩色判断手段705を示すブロック図であり、第1の光源テーブルメモリWB20、白色検出手段WB21、第2の光源テーブルメモリWB22、白色度算出手段WB23、白色データ信頼度演算手段WB24、白色データ信頼度比較手段WB27、信頼度メモリWB28は第1の実施例と同様である。

【0047】WB80は測色センサデータs13の色温度を検出する色温度検出手段である。WB81は白色データ(s22)が各種光源下での有彩色か否かを判断する有彩色判断手段である。WB82は、色温度検出手段WB80の出力s81と、有彩色判断手段WB81の出力s76と、白色データ信頼度比較手段WB27の出力s29と、白色検出手段WB26の出力s22をもとにホワイトバランスゲインs14を演算するゲイン演算手段である。

【0048】図9はこの発明の第2の実施例の画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路703のアルゴリズムを示すフローチャートである。以下に、動作を図8、図9を参照しながら説明する。光源テーブルメモリWB20、白色検出手段WB21、光源テーブルメモリWB22、白色度算出手段WB23、白色データ信頼度演算手段WB24、白色データ信頼度比較手段WB27、信頼度メモリWB28の動作は、第1の実施例と同様に白色検出手段WB21により白色データと全画面データ(s22)を求め、白色度算出手段

WB23により白色データと全画面データの白色度(s25)を求め、白色データ信頼度演算手段WB24により白色データと全画面データの白色データ信頼度(s26)を求める(図9のステップ30、31、32;図3と同様)。

【0049】色温度検出手段WB80により測色センサデータs13をもとに周辺光の色温度を算出し(図9のステップ92)、白色データ信頼度比較手段WB27により現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高いかどうかを判断し(図9のステップ35)、有彩色判断手段WB81により白色データが各種光源下での有彩色か否かを判断し(図9のステップ90)、ゲイン演算手段WB82により測色センサデータの色温度と光源の色温度とが一致しているかどうかを判断する(図9のステップ91)。

【0050】以上のような判断処理結果に従い、ゲイン演算手段WB82は、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高い場合において、白色データが有彩色と判断されないときに、ホワイトバランスゲインs14の演算、現在の白色データ信頼度の信頼度メモリWB28への出力を行い、また、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高い場合において、白色データが有彩色と判断されても、測色センサデータの色温度と光源の色温度とが一致しないときに、ホワイトバランスゲインs14の演算、現在の白色データ信頼度の信頼度メモリWB28への出力を行う(図9のステップ37)。

【0051】一方、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より低い場合には、ホワイトバランスゲインs14の演算、現在の白色データ信頼度の信頼度メモリWB28への出力を行わない。また、現在の白色データ信頼度が前回のホワイトバランスゲイン更新時の白色データ信頼度より高い場合においても、前記有彩色判断により白色データがある光源下での有彩色と判断され、その光源の色温度と周辺光の色温度(測色センサデータの色温度)とが一致している場合、白色データを有彩色と判断し、ホワイトバランスゲインs14の演算、現在の白色データ信頼度の出力を禁止する。

【0052】ここで、有彩色判断手段WB81を図10を用いて説明する。図10はB-Y、R-Yを軸とする直交座標系で、点A、点Bは白色データである。図中領域、1001、1002、1003、1004は各種光源における有彩色の色差データ領域を示すものであり、例えば、

領域1001はA光源における有彩色aの領域
領域1002はB光源における有彩色bの領域
領域1003はC光源における有彩色cの領域
領域1004はD光源における有彩色dの領域

とした場合、点Aは白色データではあるが、A光源における有彩色aのデータである可能性があると判断され、点Bについても同様に白色データではあるが、D光源における有彩色dのデータである可能性があると判断される。

【0053】なお、上記実施例では測色センサが周辺光のRGB情報を検出するものであるが、これは、少なくともRもB情報を検出できるものでも良い。また、上記実施例では白色検出として図4(a)に示す方法を用いたが、光源の色温度枠によって白色検出してもよい。この場合、図4(b)に示したように色温度枠b1, b2, b3, b4, b5, b6を設け、枠内の色差データ(点A)をピックアップし、枠外の色差データ(点B)のピックアップを禁止することで光源ライン近傍のデータをピックアップして加算平均し、白色データとすることができる。なお、色差データとして、(B/G、R/G)、(B/Y、R/Y)を用いても良い。

【0054】以上の構成により、この実施例のビデオカメラは、白色データが過去の白色データ信頼度より高い白色データ信頼度の白色データであっても、有彩色の可能性がある場合、周辺光の色温度を参照することで、任意の光源下での白色と有彩色の誤判断のない正確な白色データによりホワイトバランスゲインを演算することで良好なホワイトバランスを得ることができる。

【0055】

【発明の効果】請求項1記載のビデオカメラによれば、過去の白色データ信頼度より高い白色データ信頼度の白色データを用い、周辺光の色温度を参照することで、光源の変化や被写体の変化に対する誤判断のない正確な白色データによりホワイトバランスゲインを演算することで良好なホワイトバランスを得ることができる。

【0056】請求項2記載のビデオカメラによれば、白色データが過去の白色データ信頼度より高い白色データ信頼度の白色データであっても、有彩色の可能性がある場合、周辺光の色温度を参照することで、任意の光源下での白色と有彩色の誤判断のない正確な白色データによりホワイトバランスゲインを演算することで良好なホワイトバランスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施例におけるビデオカメラのホワイトバランスを制御するブロック図である。

【図2】この発明の第1の実施例における周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路と測色センサ信頼度演算比較手段の具体的な構成を示すブロック図である。

【図3】この発明の第1の実施例における周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路と測色センサ信

頼度演算比較手段のアルゴリズムを示すフローチャートである。

【図4】この発明の第1の実施例における白色検出の白色データサンプル領域を表した色差平面図である。

【図5】この発明第1の実施例における白色度算出の際の被演算要素を表した色差平面図である。

【図6】この発明第1の実施例における全画面データのばらつき度を説明するための色差平面図である。

【図7】この発明の第2の実施例におけるビデオカメラのホワイトバランスを制御するブロック図である。

【図8】この発明の第2の実施例における画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路と有彩色判断手段の具体的な構成を示すブロック図である。

【図9】この発明の第2の実施例における画面有彩色と周辺光の色温度を考慮したホワイトバランス制御回路と有彩色判断手段のアルゴリズムを示すフローチャートである。

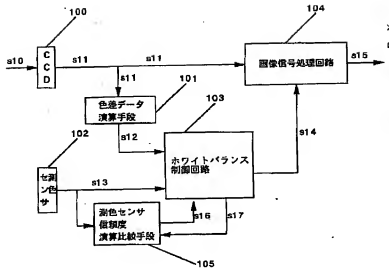
【図10】この発明の第2の実施例における有彩色判断手段を説明するための色差平面図である。

【図11】従来例におけるビデオカメラのホワイトバランスを制御するブロック図である。

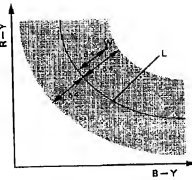
【符号の説明】

100	固体撮像素子
101	色差データ演算手段
102	測色センサ
103	ホワイトバランス制御回路
104	画像信号処理回路
105	測色センサ信頼度演算比較手段
703	ホワイトバランス制御回路
705	有彩色判断手段
WB20	光源テーブルメモリ
WB21	白色検出手段
WB22	光源テーブルメモリ
WB23	白色度算出手段
WB24	白色データ信頼度演算手段
WB25	測色センサ信頼度演算手段
WB26	色温度検出手段
WB27	白色データ信頼度比較手段
WB28	信頼度メモリ
WB29	測色センサ信頼度比較手段
WB210	信頼度メモリ
WB211	ゲイン演算手段
WB80	色温度判断手段
WB81	有彩色判断手段
WB82	ゲイン演算手段

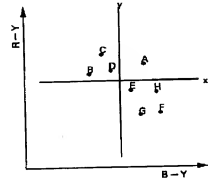
【図1】



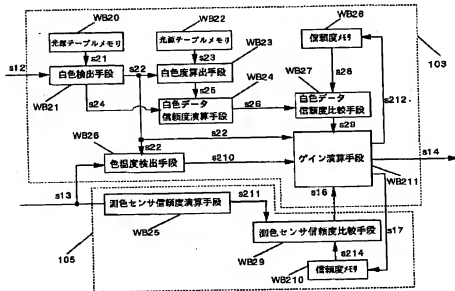
【図5】



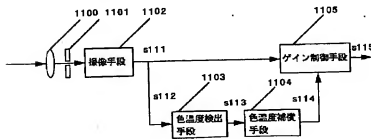
【図6】



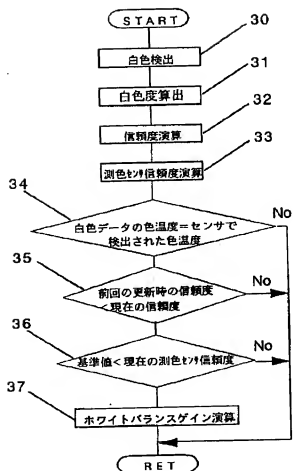
【図2】



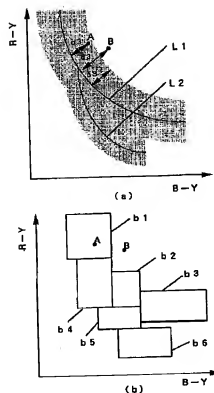
【図11】



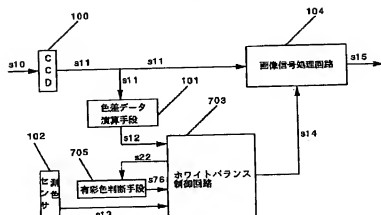
【図3】



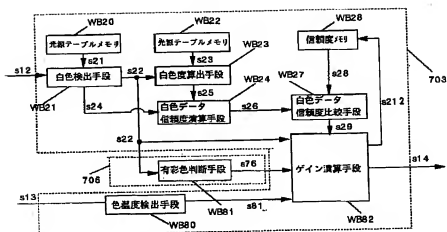
【図4】



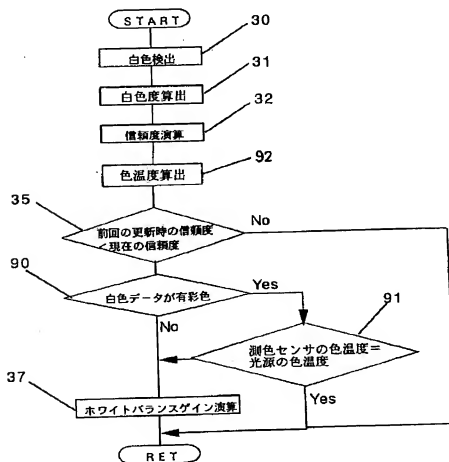
【図7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

